

Rec'd PCT/PTO 19 APR 2005

PCT/JP03/14668

10/531 6

18.11.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月18日

出願番号  
Application Number: 特願2002-334159  
[ST. 10/C]: [JP2002-334159]

出願人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

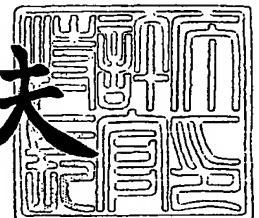
RECEIVED  
09 JAN 2004  
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-310499

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093820

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 41/02

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内・

    【氏名】 竹内 啓佐敏

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079108

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 稲葉 良幸

【選任した代理人】

    【識別番号】 100080953

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田中 克郎

【選任した代理人】

    【識別番号】 100093861

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大賀 眞司

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011903

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808570

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブラシレスモータのステータ、及び、これを備えたブラシレスモータ、並びにコイル構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電層と絶縁層とを交互に形成した積層体からなるブラシレスモータのステータであって、各導電層には巻回された導電パターンのコイルが複数組形成され、前記絶縁層を介して隣接する導電層の前記コイル同士が前記絶縁層に形成されたスルーホールを介して接続されてなるブラシレスモータのステータ。

【請求項 2】 前記導電層の少なくとも一つに前記コイルの駆動回路を設けてなる請求項 1 記載のステータ。

【請求項 3】 前記導電層が前記絶縁層としての絶縁基板に形成されてなる請求項 1 又は 2 記載のステータ。

【請求項 4】 前記絶縁層を介して互いに隣接する導電層のコイルの各巻き線同士を、前記スルーホールを介して互いに接続させてなる請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載のステータ。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に係わるステータと、永久磁石からなる回転子と、を備えてなるブラシレスモータ。

【請求項 6】 複数の導電層と複数の絶縁層とを互いに積層させ、各導電層には導電パターンが巻回されたコイルが形成され、前記絶縁層に形成されたスルーホールを介して当該絶縁層を介して隣接する導電層のコイルを互いに導通させてなるコイル構造において、前記コイルの前記導電パターンの一巻き毎に前記スルーホールを形成し、当該スルーホールを介して、前記絶縁層を介して隣接する導電層のコイルの導電パターンの一巻きと導通させてなるコイル構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、ブラシレスモータのステータとブラシレスモータとに係わり、特に、絶縁基板上に導電パターンを巻回してなるコイルを形成し、この基板を複数積

層して構造をステータとして用いたブラシレスモータに関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

本発明に関連する従来技術として、例えば、特開平2002-112524号公報（特許文献1）に記載されたリニアモータの可動コイルが存在する。この可動コイルは、リニアモータの可動コイルの放熱効果を高めることを目的として、4層の多層基板からなり、各層に渦巻き状の導体パターンからなるコイルが並列に複数形成され、各層のコイルは絶縁層を介してスルーホールにより電氣的に接続されてなる構成を備えている。

#### 【0003】

このような可動コイルによれば、線材を重ね巻きした従来の可動コイルに比べて電流の流れる導体パターンの放熱面積を大きくして放熱効果を高めることができる、また、放熱効果を高めることにより、導体パターンの許容電流密度を大きくできるので、所望のモータ出力を得るために可動コイルに使用する銅の量を減らすことができ、これにより、可動コイルを軽量化しモータの効率を改善できる、という効果が達成される。

#### 【0004】

【特許文献1】 特開平2002-112524号公報

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記先行技術には次のような課題がある。第1に、4層の多層基板からなり、各層に渦巻き状の導体パターンからなるコイルが並列に複数形成され、各層のコイルは絶縁層を介してスルーホールにより電氣的に接続されてなる構成のコイルは可動コイルであるために、コイルの駆動回路を多層基板に形成することができず、構造が複雑になるという課題がある。

第2に、導体パターンの放熱面積を大きくして放熱効果を高めることができるにしてもその放熱効果は十分ではないという問題がある。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、前記目的を達成するために、導電層と絶縁層とを交互に形

成した積層体からなるブラシレスモータのステータであって、各導電層には巻回された導電パターンのコイルが複数組形成され、前記絶縁層を介して隣接する導電層の前記コイル同士が前記絶縁層に形成されたスルーホールを介して接続されてなるブラシレスモータのステータであることを特徴とする。

#### 【0006】

本発明の第1の形態においては、前記導電層の少なくとも一つに前記コイルの駆動回路を設けてなる。さらに、前記導電層が前記絶縁層としての絶縁基板に形成されてなる。さらに、隣接する導電層のコイルの各巻き線同士を前記スルーホールを介して互いに接続させてなる。さらに、本発明は、前記ステータと、永久磁石からなる回転子と、を備えてなるブラシレスモータである。

#### 【0007】

本発明によれば、各層にコイルが形成された多層基板をステータとしたことにより、基板上にコイルの駆動回路を一体に構成することが可能となる。

#### 【0008】

さらに、本発明は、複数の導電層と複数の絶縁層とを互いに積層させ、各導電層には導電パターンが巻回されたコイルが形成され、前記絶縁層に形成されたスルーホールを介して隣接する導電層のコイルを互いに導通させてなるコイル構造において、前記コイルの前記導電パターンの一巻き毎に前記スルーホールを形成し、当該スルーホールを介して、隣接する導電層のコイルの導電パターンの一巻きと導通させてなることを特徴とする。この構成によれば、スルーホールを介してより高い放熱効果が達成される。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

次に本発明に係わるブラシレスモータのコイルステータの実施形態について説明する。図1(A)はその平面図を示し、(B)はその側面図を示すものである。このステータは全体として円形の基板の集合体からなっている。各基板1は後述するブラシレスモータの回転軸方向に積層されている。

#### 【0010】

10はモータの回転軸が挿入される貫通穴であり、この貫通穴を中心にして3

つの略楕円形状に導電パターンが渦巻状或いは環状に巻回されてなるコイルパターン 12 が均等に円周方向に形成されている。前記基板は、例えば、プリント基板から構成されてなり、絶縁層 1A の上に導電パターン 1B がフォトエッチングの手法等によって形成されている。

#### 【0011】

基板 1 上の導体が既述のとおり渦巻き状に巻回されて既述のコイルパターン 12 を構成している。このコイルパターン 12 は各基板の導電層に跨って互いに接続して形成されており、ある層のコイルパターンは、絶縁層 1A に形成されたスルーホール 14 (図 2, 3 参照) を介して基板の積層方向にある両側で隣接する導電層のコイルパターンに接続している。

#### 【0012】

図 2 及び図 3 は、隣接する基板のコイル同士を接続した構成の概念図であり、駆動回路 16 に接続する第 1 基板のコイルパターン 12A が第 1 基板の第 1 絶縁層に形成された第 1 スルーホール 14A を介して、第 2 基板のコイルパターン 12B と接続し、このコイルパターン 12B は第 2 基板の絶縁層に設けられた第 2 スルーホール 14B を介して第 3 基板のコイルパターン 12C に接続されている。

#### 【0013】

14C は第 3 スルーホールであり、12D は第 4 番目のコイルパターンである。このコイルパターン 12A—12D は駆動回路 16 に直列に接続されている。駆動回路 16 は、複数の基板に渡って形成されているコイルパターンの 3 つの組 (図 1 の 12—1 乃至 12—3) を切替えて電流をコイルパターンに流すことができる。図 1 にも示されている駆動回路 16 は、永久磁石からなる回転子の磁極位置に合わせて、電流を流すステータコイルの組を順番に切替えるように動作するものである。この駆動回路 16 は、図 1 及び図 3 に示すように、プリント基板の導電層と同じ層に形成されている。

#### 【0014】

なお、図 1 の符号 30 は磁気センサに相当するものであり、回転子の磁極の変化を検出してこれを駆動回路に出力する。駆動回路は、この検出データに基づい

て電流の流すステータコイルの組を繰り替えている。磁気センサは、電流を流すステータコイルの組を駆動回路によって切替える上で必ずしも必須なものではない。

#### 【0015】

図4は、図1に示すステータを備えるブラシレスモータの模式図であり、(A)はその平面図であり、(B)はその側面図である。既述の貫通孔10内には回転軸32が挿通されており、この回転軸32と永久磁石からなる固定子40は一体化されているか、あるいは、固定子40に回転軸32が圧入されているために、固定子40は回転軸32と一体になって回転する。回転軸32は、モータのケース50に嵌装してなる軸受34によって回転自在に支持されている。

#### 【0016】

符号20は、図1に示してなる複数の基板が積層された多層基板を供えたステータであり、このステータ（固定子）に対して回転軸の方向に沿ってシフトされた位置に永久磁石からなる回転子40が設けられている。図4の実施形態によれば、コイルパターンが形成された基板20をステータとしたことにより、駆動回路部16を基板の導電パターンと同層にて形成することができる。

#### 【0017】

図5は、コイルパターンを形成する形態の他の例を示した模式図である。この図の形態が先に説明されたものと異なるのは次の通りである。コイルパターンの各一巻き毎にスルーホールを設けている点である。すなわち、コイルパターン12Aの第1巻線12A-1の末端に接点12AAが設けられ、これがスルーホール140を介して第2基板のコイルパターン12Bの第1巻線12B-1の開始端12BAにスルーホールを介して接続されている。コイルパターンの第1巻線12B-1の末端の接点12BBは貫通手段としてのスルーホール140Aを介して第1基板のコイルパターンの第2巻線12A-2の開始端12ABに接続されている。以後これを繰り返すことにより、全ての基板のコイルパターンの各巻線同士を直列に連結して駆動回路に接続することができる。この実施形態によれば、スルーホールの数が増えるために、コイルで発生した熱を増えたスルーホールを介して十分放熱できるという効果を達成する。スルーホールは直径約



0. 3mm～1. 5mmの穴であり、穴の側壁に導電パターンが被覆されている。スルーホールを介してステータコイルに電流を流した際の発生熱を放出する。

#### 【0018】

次に既述のブラシレスモータの他の実施形態を図6に基づいて説明する。この実施形態が既述の形態と異なる点は、コイル12の組を3つから6極になるように、より多極化した点である。

#### 【0019】

図7はブラシレスモータの第3の実施形態を示したものである。すなわち、多層基板のセット（1組）を回転軸32の方向に複数組積層した構成である。図8は、さらに他の実施形態に係わるものであり、固定子40の円周回りに多層基板20を並べて配置した。多層基板の中心は大きい径の固定子が収容可能な程度の孔が形成され、各多層基板にはより多極に形成されたステータコイルの組が均等に円周方向に配置されている。この構成によれば、ブラシレスモータを既述の実施例のものに比較してより薄くすることができる。

#### 【0020】

図9は請求項に記載したコイル構造をソレノイドに応用した実施形態に係わる断面図を示したものである。この実施例では、軸（プランジャ）32が永久磁石で構成されている。プランジャは固定子（多層基板）20へ供給される駆動信号によって、矢印方向に沿って進退可能に構成されている。モータのケース50はプランジャをこの方向に移動可能にするための軸受34を備え、この軸受によってプランジャがモータのケースに支持されている。

#### 【0021】

この軸受は、ケースの厚さ方向で2箇所対向して設けられており、回転軸32を2点軸支する。この軸受のための構造として、公知のものを適用できる。また、特願2002-258229号において提案された磁気軸受構造を適用することもできる。この軸受構造は、回転軸を一对の磁石構造に依る磁気反発力に基づいて非接触状態で軸支するものであり、回転軸に振動が発生しても軸受構造における機械的な接触を防ぐことが可能となる。

#### 【0022】

図10は、本願発明によって得られたモータの配置例であり、大径のリングギヤ200には当該モータ100の複数がリングギヤの内側の円周方向に沿って配置されている。したがって、モータの回転軸にはギヤ溝が形成されているか、あるいは回転軸にギヤが固定されてモータが回転すると、リングギヤ100を所定方向に回転することができる。このリングギヤと一体の駆動軸202は減速機構を介して被駆動体（車両等）に駆動力を伝達することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係わるステータの概略構成図であり、（A）はその平面図であり、（B）はその側面図である。

【図2】

各導電層の導電パターン（コイル）の連結の一例を示す図である。

【図3】

各導電層の導電パターン（コイル）の連結構造を説明するための側面図である。

。

【図4】

図1のステータを備えたブラシレスモータを説明する図であり、（A）はその平面図、（B）はその側面図である。

【図5】

コイルパターンの形成に係わる第2の例を示す模式図である。

【図6】

ブラシレスモータの第2の実施形態であり、図1のブラシレスモータと比較してコイルの組を増やしたもので、（A）はその平面図であり、（B）はその側面図である。

【図7】

ブラシレスモータの第3の実施形態であって、コイルパターンが形成された多層基板の複数を積層したものであり、（A）はその平面図、（B）はその側面図である。

【図8】

ブラシレスモータの第 4 の実施形態であって、コイルパターンが形成された多層基板を永久磁石からなる固定子の円周方向に、複数均等に配置したものであり、（A）はその平面図であり、（B）はその側面図である。

【図 9】

コイル構造をソレノイドに応用した実施形態の側面図を示すものである。

【図 1 0】

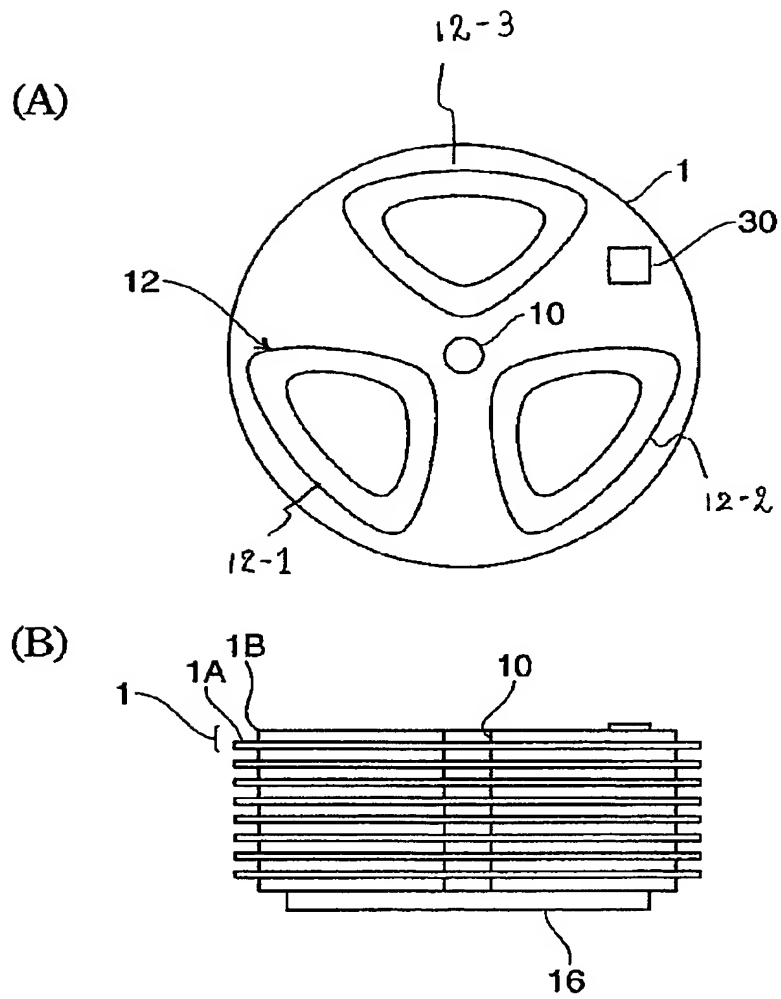
本願発明に係わるモータの配置例を示す平面図である。

【符号の説明】

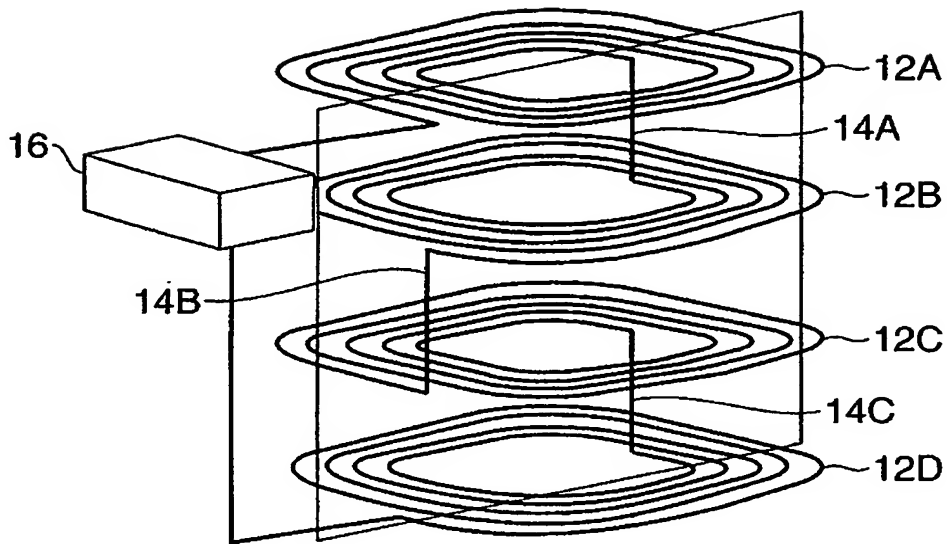
1, 2 0 多層基板、1 A 絶縁層、1 B 導電層、1 2 コイルパターン、  
1 6 駆動回路、3 2 回転軸、4 0 固定子

【書類名】 図面

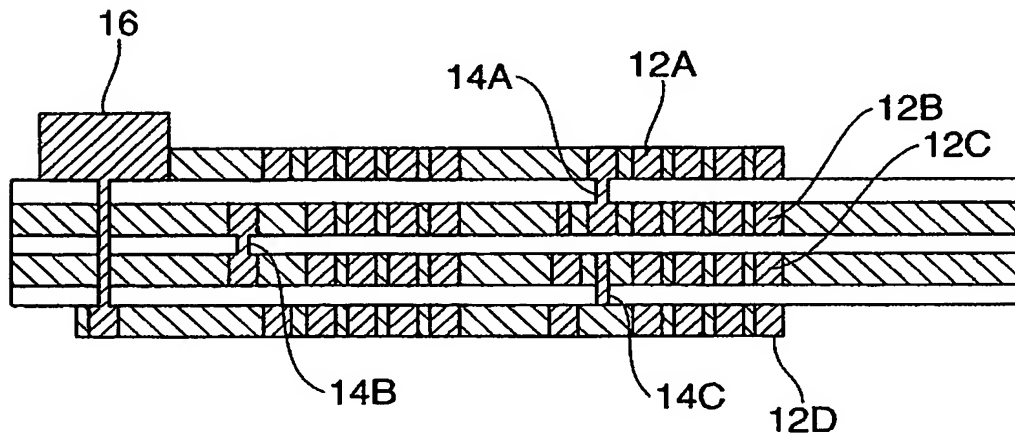
【図 1】



【図 2】

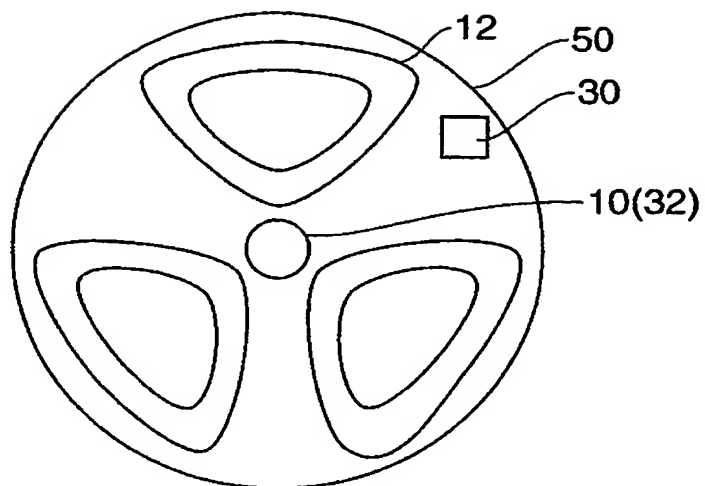


【図 3】

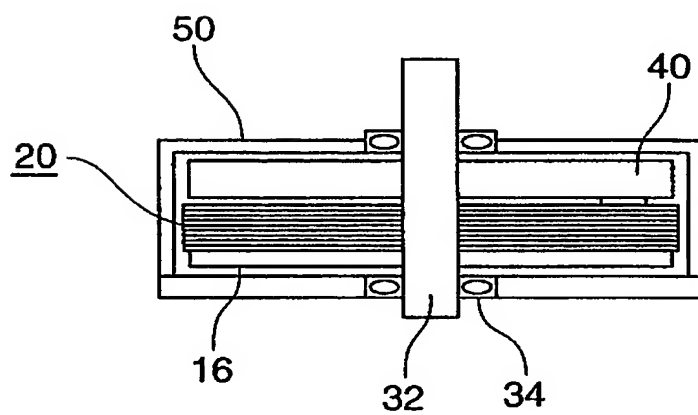


【図 4】

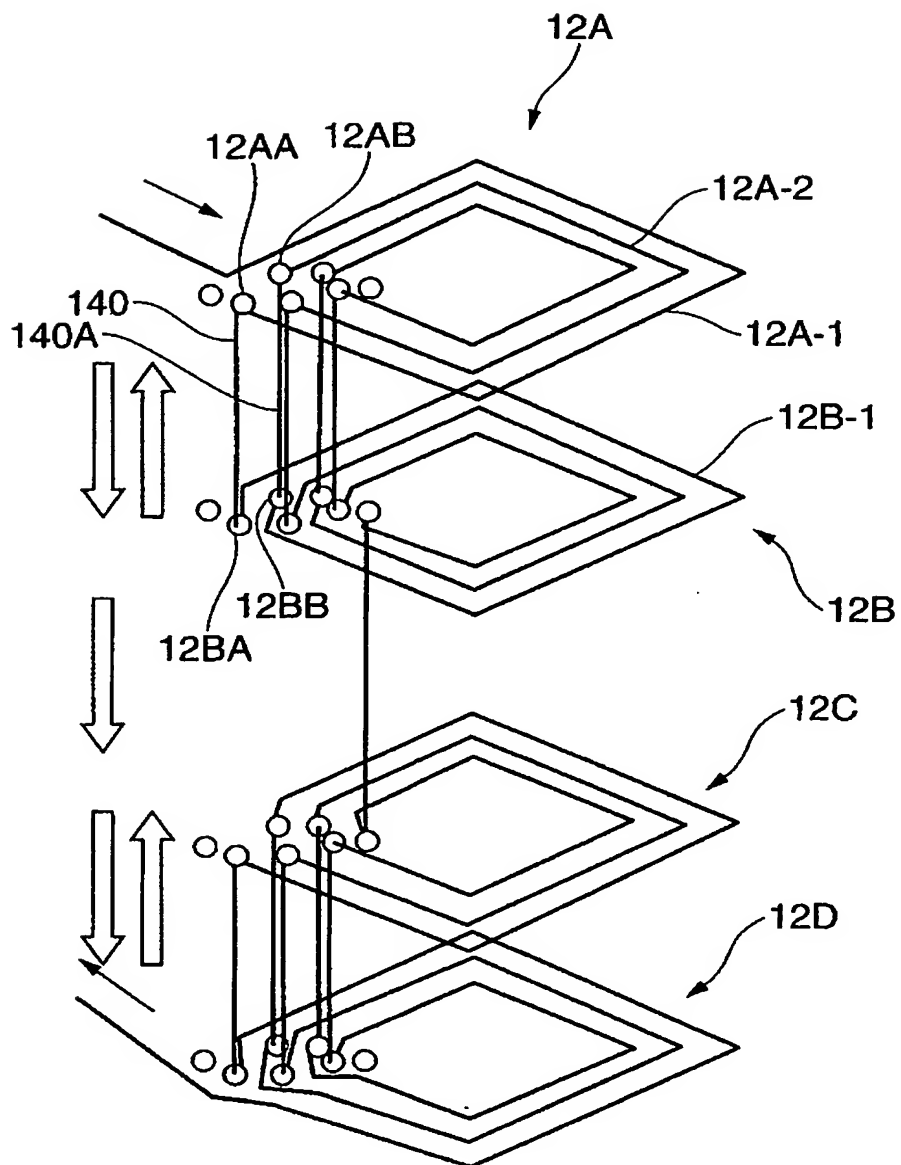
(A)



(B)

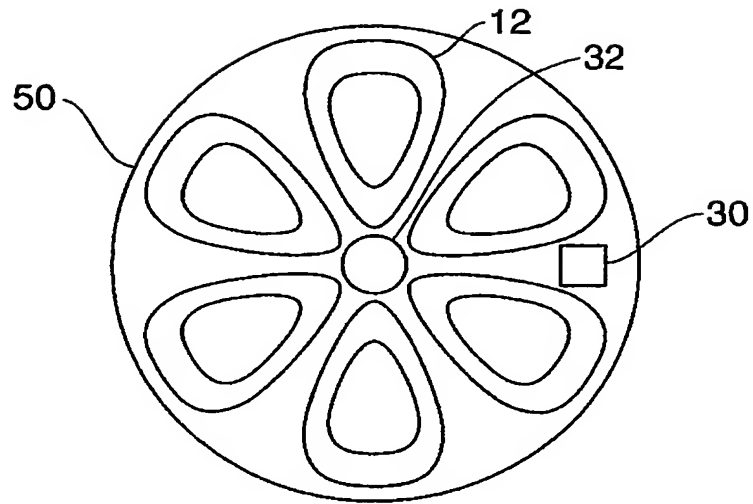


【図 5】

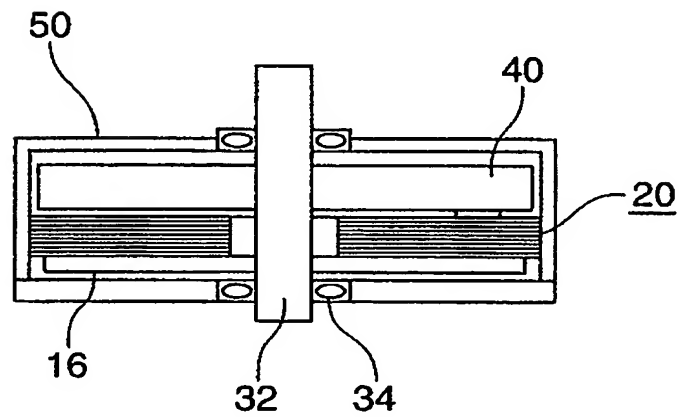


【図 6】

(A)



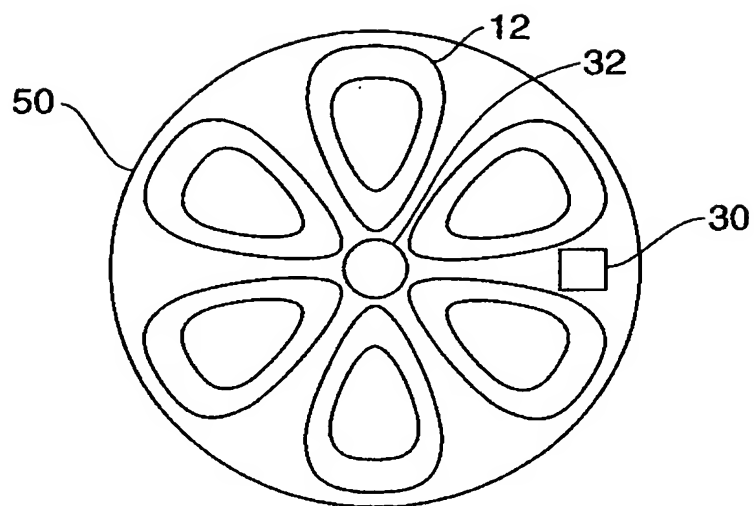
(B)



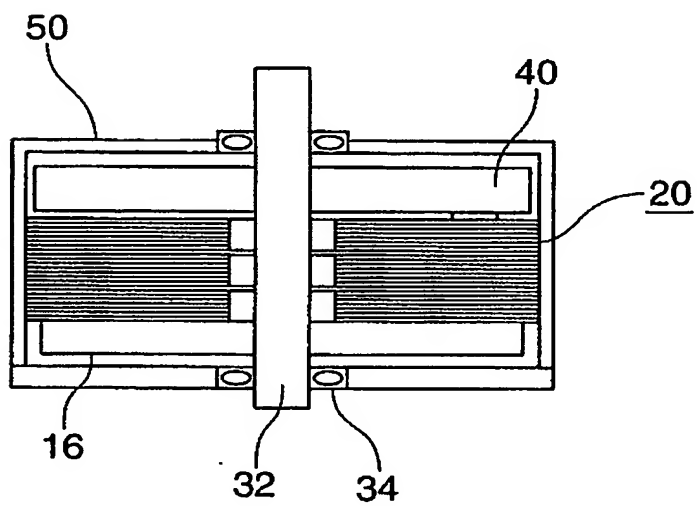


【図 7】

(A)

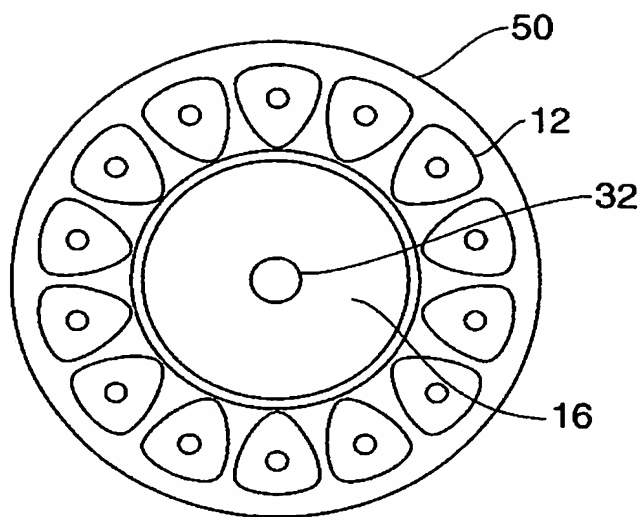


(B)

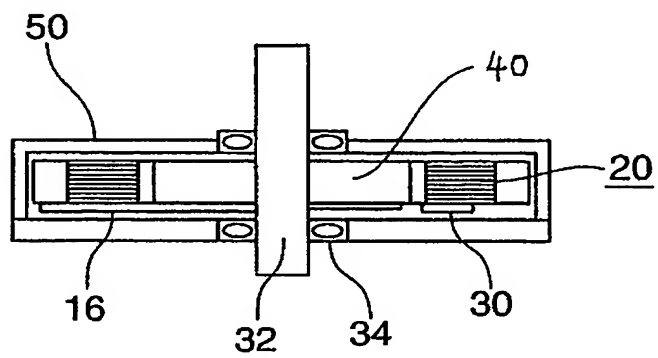


【図 8】

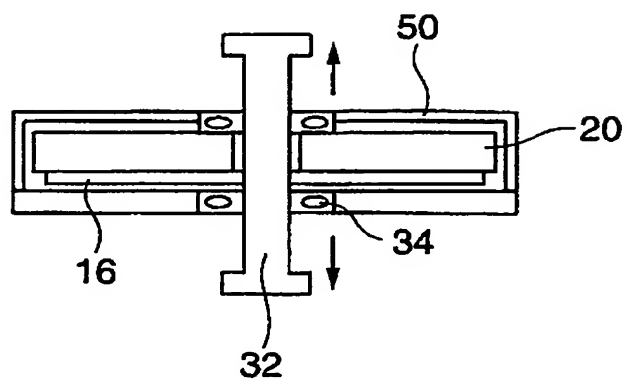
(A)



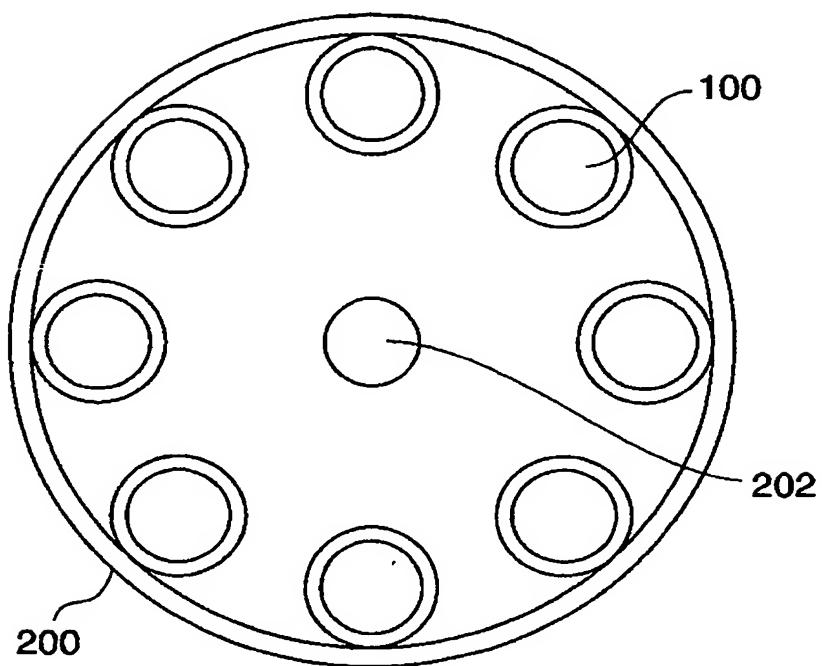
(B)



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決課題】 コイルの駆動回路を多層基板に形成することができず、構造が複雑になる。放熱効果は十分ではない。

【解決手段】 導電層 1 B と絶縁層 1 A とを交互に形成した積層体からなるブラシレスモータのステータであって、各導電層には巻回された導電パターンのコイル 1 2 が複数組形成され、前記絶縁層を介して隣接する導電層の前記コイル同士が前記絶縁層に形成されたスルーホールを介して接続されてなるブラシレスモータのステータである。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 4 1 5 9
受付番号	5 0 2 0 1 7 4 0 9 4 1
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 1 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 14 年 11 月 18 日
-------	-------------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 4 1 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**